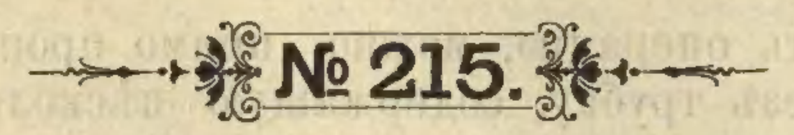
XVIII Сем. 20-го мая 1895 г. № 11.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ
и
ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



Содержаніе: Аргонъ (продолженіе). *В. Гернета.*—Изслѣдованіе о многогранникахъ симметрической формы (переводъ съ французскаго). (Продолженіе). *А. Бравэ.*—Научная хроника.—Доставленныя въ редакцію книги и брошюры.—Задачи на испытаніяхъ зрѣлости. Варшавское реальное училище.—Задачи №№ 212—217.—Маленькіе вопросы № 13.—Рѣшенія задачъ 3-ей сер. №№ 128, 140, 148 и 151.—Обзоръ научныхъ журналовъ. *Д. Е.*— Объявленія.

АРГОНЪ.

(Продолженіе).*

IV.

Химическія свойства аргона.—Способы его полученія.—О способахъ добыванія аргона мы уже говорили во второй главѣ настоящей статьи**), гдѣ были подробно описаны два способа выдѣленія аргона изъ атмосфернаго воздуха: поглощеніе азота магніемъ при высокой температурѣ и окисленіе азота въ азотную кислоту дѣйствіемъ электрической искры. Тамъ же (стр. 162) мы перечислили еще нѣсколько веществъ, способныхъ поглощать азотъ. Изъ числа этихъ веществъ весьма удобнымъ для полученія аргона оказался металлическій литій, поглощающій азотъ при низшей температурѣ, чѣмъ магній. Слѣдующій опытъ былъ произведенъ Guntz'емъ***):

Желѣзная лодочка, наполненная литіемъ, помѣщается въ стеклянную трубку, соединенную съ манометромъ и содержащую атмосферный азотъ. Желѣзная лодочка слегка нагрѣвается; тотчасъ литій начинаетъ соединяться съ азотомъ и при этомъ раскаляется; давленіе внутри трубки понижается до 10 mm ртутнаго столба. Тогда трубку вторично наполняютъ атмосфернымъ азотомъ и снова нагрѣваютъ лодочку: азотъ снова

*) См. „В. О. Ф.“ №№ 211 и 213.

**) См. „В. О. Ф.“ № 211 стр. 162 и № 213 стр. 205—206.

***) *Guntz.* Sur une expérience simple montrant la présence de l'argon dans l'azote atmosphérique.—C. R. CXX, p. 777.

поглощается, но давленіе остающагося газа равно уже 20 mm. Повторяя нѣсколько разъ это наполненіе трубки новой порціей азота и нагрѣваніе, замѣчаютъ, что количество газа, не поглощающагося литіемъ, становится все больше и больше, и въ концѣ концовъ весь приборъ оказывается наполненнымъ чистымъ аргономъ.

Произведя подобный опытъ съ азотомъ, добытымъ изъ химическихъ соединеній, напр. изъ окиси азота, легко убѣдиться, что увеличеніе давленія въ трубкѣ не можетъ быть приписано неполному поглощенію азота литіемъ: химическій азотъ поглощается литіемъ безъ остатка.

Чтобы ускорить операцію, можно прямо пропускать токъ атмосфернаго азота черезъ трубку, содержащую нѣсколько желѣзныхъ лодочекъ съ литіемъ, и собирать получающійся аргонъ надъ ртутью.

Попытки получить соединенія аргона. — Первоначальные многочисленные опыты Ramsay'я въ этомъ направленіи дали отрицательные результаты. Оказалось, что аргонъ не соединяется подъ дѣйствіемъ электрической искры ни съ кислородомъ въ присутствіи щелочей, ни съ водородомъ въ присутствіи кислотъ или основаній, ни съ хлоромъ, сухимъ либо влажнымъ. Онъ не дѣйствуетъ ни на фосфоръ, ни на сѣру при краснокалильномъ жарѣ, ни на теллуръ, который можно перегонять въ струѣ аргона. Калій и натрій нисколько не измѣняютъ своего металлическаго блеска при перегонкѣ въ атмосферѣ аргона. Ѣдкій натръ, натровая известь при температурѣ бѣлаго каленія не поглощаютъ аргона. Калійная селитра, перекись натрія, сульфосоединенія натрія и кальція при тѣхъ же условіяхъ не вступаютъ во взаимодѣйствіе съ аргономъ. Аргонъ не поглощается платиновой чернью и губчатой платиной и не окисляется подъ дѣйствіемъ самыхъ сильныхъ окислителей: царской водки, бромной воды, брома и щелочи, хамелеона. Смѣсь натрія и кремнезема, натрія и борнаго ангидрида также не дѣйствуетъ на аргонъ.

Дѣйствіе фтора, титана, бора, литія и урана на аргонъ было изучено H. Moissan'омъ *), впервые добывшимъ, какъ извѣстно, свободный фторъ. Онъ получилъ 100 cc аргона отъ Ramsay'я и съ этой пробой произвелъ слѣдующіе опыты:

Проба чистаго титана нагрѣвалась въ атмосферѣ аргона до температуры размягченія обыкновеннаго стекла. Объемъ аргона не уменьшился и титанъ не измѣнилъ своего первоначальнаго вида.

Чистый боръ, литій и уранъ также не соединяются съ аргономъ при нагрѣваніи, хотя азотъ легко поглощается боромъ и литіемъ при тѣхъ же условіяхъ.

Для изученія дѣйствія фтора на аргонъ эти газы пропускались каждый по отдѣльной платиновой трубкѣ въ платиновый же цилиндрикъ длиною въ 10 cm и діаметромъ въ 2 cm, закрытый съ обѣихъ сторонъ прозрачными дисками изъ плавиковаго шпата; въ тотъ же цилиндрикъ былъ пропущенъ металлическій стержень, дававшій возможность про-

*) *H. Moissan.* Action du fluor sur l'argon.—C. R. CXX, p. 966.

пускать внутри цилиндра электрическія искры. Отверстія трубокъ, приводящихъ газы, находились другъ противъ друга. Третья трубка у конца цилиндра служила для отвода газовой смѣси. Всѣ трубки были снабжены металлическими кранами. Первоначально изъ прибора вытѣснялся весь воздухъ фторомъ, очищеннымъ отъ фтористо-водородной кислоты пропусканіемъ надъ фтористымъ натріемъ. Затѣмъ въ цилиндрикъ впускался аргонъ. При смѣшеніи аргона съ фторомъ не замѣчено значительнаго измѣненія температуры. При пропусканіи электрическихъ искръ сквозь смѣсь также не было обнаружено реакціи. Хотя, благодаря трудности обращенія со фторомъ, и не было возможности точно установить, что объемъ газовой смѣси не измѣнился послѣ продолжительнаго пропусканія сквозь нее электрическихъ искръ, все же изъ описаннаго опыта, повтореннаго Moissan'омъ дважды съ различными количествами аргона, можно вывести вѣроятное заключеніе, что при обыкновенной температурѣ и при пропусканіи электрическихъ искръ фторъ и аргонъ не вступаютъ во взаимодѣйствіе.

Такимъ образомъ оказывается, что новое вещество весьма инертно въ химическомъ отношеніи: вещества, обладающія значительной химической энергіей, не вступаютъ съ нимъ во взаимодѣйствіе. Это можетъ быть объяснено либо тѣмъ, что атомы, составляющіе частицу аргона, соединены между собою весьма прочно, подобно атомамъ азота, такъ что требуется значительная энергія для ихъ раздѣленія, либо тѣмъ, что продукты взаимодѣйствія аргона съ различными веществами, дѣйствіе которыхъ было испробовано, не могутъ существовать при данныхъ условіяхъ. Второе предположеніе кажется болѣе вѣроятнымъ, чѣмъ первое; если же принять, какъ это дѣлаютъ Rayleigh и Ramsay, что въ частицѣ аргона содержится одинъ атомъ, то, понятно, первое предположеніе этимъ совершенно исключается, и остается допустить, что аргонъ находился при условіяхъ опытовъ въ такомъ же состояніи, въ какомъ находятся пары ртути выше 800°: ртуть при этихъ условіяхъ тоже не вступаетъ въ соединенія, или, точнѣе, соединенія ртути не существуютъ при этой температурѣ и разлагаются въ моментъ своего образованія. Въ пользу этого объясненія говорятъ и опыты Berthelot, которому удалось получить первыя химическія соединенія аргона. Къ описанію этихъ опытовъ мы и переходимъ.

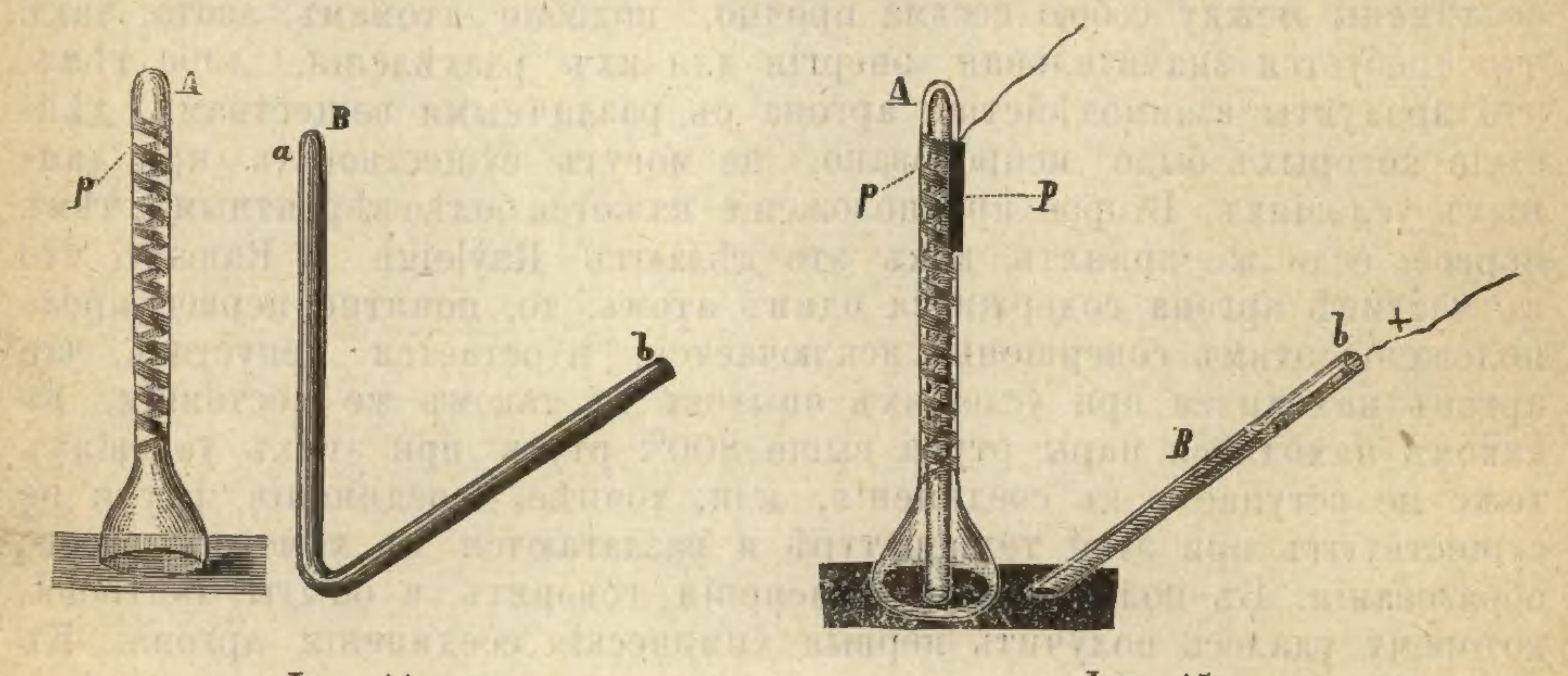
Химическія соединенія аргона.—Въ первой статьѣ своей о попыткахъ получить химическія соединенія аргона*) Berthelot высказываетъ слѣдующія соображенія, руководившія его опытами:

„Я пытался произвести соединеніе аргона съ другими элементами „подъ вліяніемъ тихаго разряда. На самомъ дѣлѣ, это вліяніе много „дѣйствительнѣе вліянія искры, ибо оно лучше гарантируетъ устойчи-„вость непостоянныхъ соединеній; дѣйствіе, производимое тихимъ раз-„рядомъ, слишкомъ быстро, чтобы обусловить распаденіе продуктовъ „реакціи вслѣдствіе продолжающагося поднятія ихъ температуры,— „условіе, которое, напротивъ, имѣетъ мѣсто при употребленіи электри-

*) *Berthelot.* Essais pour faire entrer l'argon en combinaison chimique.—C. R. CXX, pp. 581—585.

„ческой искры. Азотъ, напримѣръ, въ присутствіи газообразныхъ или „парообразныхъ углеводородовъ даетъ самые разнообразные продукты „конденсаціи подъ вліяніемъ тихаго разряда, — продукты, тотчасъ же „разлагающіеся при нагрѣваніи; тогда какъ подъ вліяніемъ искры образуется одно лишь соединеніе — синильная кислота: если бы эта послѣдняя не была устойчива при высокой температурѣ, то не получилось бы ничего. Окись углерода конденсируется подъ дѣйствіемъ тихаго разряда, тогда какъ она повидимому почти не измѣняется подъ „дѣйствіемъ искры. Точно такъ же тихій рязрядъ, дѣйствуя на смѣсь „азота съ водородомъ, способенъ произвести нѣсколько сотыхъ амміака, „тогда какъ искра даетъ лишь ничтожнѣйшія его количества. Подъ „вліяніемъ тихаго разряда азотъ поглощается водой съ образованіемъ „азотисто-кислаго аммонія,—соединенія, которое разрушается постепенно „при обыкновенной температурѣ, и т. д.“.

Поэтому Berthelot и рѣшилъ испытать отношеніе аргона къ различнымъ веществамъ—водороду, кислороду, углеводородамъ,—подъ вліяніемъ тихаго разряда. Такъ какъ въ его распоряженіи имѣлось слишкомъ мало аргона—Ramsay доставилъ ему только 37 сс газа плотности 19,95,— то Berthelot ограничился лишь дѣйствіемъ аргона на углеводороды. Изъ углеводородовъ былъ выбранъ бензолъ, который сильно поглощаетъ



Фиг. 44. Фиг. 45.

азотъ подъ дѣйствіемъ темнаго разряда. Опытъ былъ произведенъ въ приборѣ, состоявшемъ изъ двухъ трубокъ. На поверхности одной изъ этихъ трубокъ *A*, сдѣланной изъ очень тонкаго стекла и запаянной сверху, наклеена по винтовой линіи тонкая платиновая лента (фиг. 44,*p*). Другая трубка *B* нѣсколько меньшаго діаметра, согнута V-образно и запаяна на одномъ концѣ. Трубка *B* наполняется разбавленной сѣрной кислотой и запаянный ея конецъ вводится въ трубку *A*, какъ показано на фиг. 45. Обѣ трубки погружаются въ ртутную ванну, а пространство между ними заполняется испытуемымъ веществомъ, въ данномъ случаѣ аргономъ и парами бензола. Одинъ изъ электродовъ большой румкорфовой спирали соединяется съ платиновой лентой трубки *A* при помощи платиновой пластинки *P*, а другой электродъ погружается въ сѣрную кислоту, наполняющую трубку *B*.

При прохожденіи тихаго разряда смѣсь аргона съ парами бензола испускала въ темнотѣ слабый фіолетовый свѣтъ. При одномъ изъ

пяти опытовъ получилось вещество, которое флуоресцировало прекраснымъ зеленоватымъ свѣтомъ и имѣло характерный спектръ. Благодаря недостатку вещества, не было возможности точно установить, при какихъ условіяхъ это вещество получается.

Приводимъ описаніе одного изъ опытовъ, произведеннаго съ 10 сс аргона. При пропусканіи тихаго разряда въ присутствіи небольшого количества бензина объемъ газа сталъ уменьшаться. Когда бензинъ былъ поглощенъ каплей крѣпкой сѣрной кислоты, оказалось, что 11% по объему газа поглотились бензоломъ. Къ оставшимся 89% снова прибавили бензина и впродолженіи трехъ часовъ пропускали разрядъ болѣе сильнаго напряженія. Поглощеніе пошло быстрѣе и аргона осталось лишь 64%.

Тогда былъ употребленъ еще болѣе сильный токъ. Черезъ нѣсколько часовъ осталось лишь 32 объема газа, который не представлялъ собою, однако, чистаго аргона, а состоялъ почти на половину изъ продуктовъ распаденія бензола подъ дѣйствіемъ разряда. Эвдіометрическій анализъ обнаружилъ, что эти 32% состояли изъ:

водорода	13,5%
паровъ бензина . .	1,5
аргона	17,5

Такимъ образомъ 83% по объему т. е. $^5/_6$ аргона поглотились бензоломъ. Продукта реакціи получилось такъ мало, что изслѣдованіе его не представлялось возможнымъ. Это было желтое смолистое пахучее вещество, отсѣвшее на поверхности трубокъ. При нагрѣваніи вещество это разлагалось, образуя летучіе продукты, окрашивавшіе красную лакмусовую бумажку въ синій цвѣтъ, и давая обильный углеобразный остатокъ.

Впослѣдствіи Berthelot получилъ отъ Ramsay'я вторую пробу аргона въ 90 сс *). Оказалось, что эта новая проба нѣсколько отличалась отъ первой въ томъ отношеніи, что бензолъ поглощалъ всего лишь 0,06—0,10 начальнаго объема. Быть можетъ это различіе зависитъ отъ какихъ нибудь условій въ самомъ ходѣ опыта, которыхъ не удалось замѣтить, но возможно также, что первая проба содержала значительное количество азота, случайно попавшаго въ трубку. Во всякомъ случаѣ часть аргона поглощается бензоломъ, а затѣмъ наступаетъ подвижное равновѣсіе между аргономъ, бензоломъ и продуктами ихъ взаимодѣйствія. Благодаря этой пробѣ, явилась возможность ближе изучить интересныя явленія флуоресценціи, о которыхъ мы говорили выше.

Флуоресценція смѣси аргона съ бензоломъ подъ вліяніемъ тихаго разряда.—Черезъ нѣкоторое время послѣ начала опыта (время это колеблется въ предѣлахъ отъ $^1/_4$ часа до 5-и часовъ) содержащіеся въ кольцеобразномъ пространствѣ описаннаго выше прибора газы начинаютъ свѣтиться сперва фіолетовымъ цвѣтомъ съ красноватымъ оттѣн-

---

*) *Berthelot*. Observations sur l'argon: spectre de fluorescence.—C. R. CXX, pp. 797—800.

комъ, затѣмъ свѣтъ становится все ярче и ярче и постепенно переходитъ въ зеленоватый, видимый на разстояніи при дневномъ освѣщеніи. Это явленіе продолжается нѣсколько часовъ и исчезаетъ тотчасъ по прерываніи тока. По замыканіи тока зеленая флуоресценція появляется тотчасъ, если пауза была коротка, — и по истеченіи нѣсколькихъ минутъ при болѣе длинной паузѣ. Черезъ нѣсколько часовъ, особенно если напряженіе тока увеличивается, зеленый оттѣнокъ исчезаетъ и остается лишь молочный свѣтъ, слишкомъ слабый для того, чтобы его можно было изслѣдовать спектроскопомъ. Весьма характерно то, что всѣ эти явленія наблюдаются только при давленіи газовъ, близкомъ къ атмосферному.

При спектроскопическомъ изслѣдованіи флуоресцирующей трубки замѣчаются весьма ясныя и характерныя линіи: одна желтая (ок. 0,579), одна зеленая, — самая яркая (ок. 0,547), и двѣ менѣе яркихъ фіолетовыхъ линіи (0,438 и 0,436). Кромѣ того замѣчаются нѣсколько линій въ фіолетовой области, въ зеленой и особенно въ красной и оранжевой. При изслѣдованіи первой пробы аргона была видна еще яркая красная линія, которая однако не наблюдалась со второй пробой. Всѣ эти линіи появляются, когда фіолетовая флуоресценція становится довольно интенсивной, и выступаютъ особенно ярко при зеленой флуоресценціи.

Къ несчастью не было возможности опредѣлить точно положенія даже главныхъ линій, такъ какъ, благодаря малому напряженію свѣта, пришлось пользоваться спектроскопомъ съ одною призмой.

При достаточномъ напряженіи тока можно было замѣтить на желтой и зеленой линіяхъ темныя линіи поглощенія.

Замѣчательно, что нѣкоторыя изъ описанныхъ линій *совпадаютъ повидимому съ линіями сѣвернаго сіянія.* Такъ желтая линія повидимому идентична съ линіей 0,578 сѣвернаго сіянія или съ линіей 0,575, опредѣленной Круксомъ въ спектрѣ аргона; зеленая линія подходитъ къ группѣ линій въ спектрѣ аргона, которую Круксъ помѣщаетъ между 0,555 и 0,549. Линія Крукса 0,5557 подходитъ къ главной линіи сѣвернаго сіянія. Наконецъ обѣ фіолетовыя линіи соотвѣтствуютъ линіямъ 0,433 и 0,430 въ спектрѣ аргона; и для этихъ линій есть соотвѣтственная въ спектрѣ сѣвернаго сіянія.

Появленіе этихъ линій говоритъ въ пользу существованія углеводороднаго соединенія аргона типа ацетилена или синильной кислоты. Совпаденіе же нѣкоторыхъ изъ этихъ линій съ линіями сѣвернаго сіянія подаетъ надежду, что, быть можетъ, изученіе аргона или сопровождающихъ его элементовъ дастъ возможность разгадать загадку сѣвернаго сіянія, а это значительно увеличиваетъ интересъ открытія аргона *).

Второе химическое соединеніе аргона **). — Продолжая свои изслѣдованія надъ аргономъ, Berthelot рѣшилъ испробовать отношеніе его

*) *Berthelot.* Remarque sur les spectres de l'argon et de l'aurore boréale. — C. R. CXX, pp. 662—663.

**) *Berthelot.* Nouvelle combinaison de l'argon: synthèse et analyse. — C. R. CXX, pp. 1316—1319.

къ сѣроуглероду подъ вліяніемъ тихаго разряда. Произведя предварительно опытъ съ азотомъ, онъ нашелъ, что азотъ вступаетъ въ соединеніе съ элементами сѣроуглерода подъ вліяніемъ электрической искры, и еще лучше—тихаго разряда. При этомъ осаждаются сѣра, уголь и различныя ихъ соединенія и одновременно поглощается азотъ: изъ взятыхъ 15 сс азота поглотилось послѣ 6-часоваго пропусканія искръ 5 сс. Возможно, что въ этой реакціи учавствуетъ и ртуть, ибо въ продуктахъ реакціи содержится небольшое количество сульфоціанистой ртути, которая могла образоваться по уравненію:

$$2CS_2 + 2N + Hg = Hg(CNS_2)_2.$$

Подъ вліяніемъ тихаго разряда поглощеніе азота идетъ до конца и не осаждается угля*). Никакой флуоресценціи, сходной съ флуоресценціей аргона въ смѣси съ бензоломъ, не наблюдается.

Если по окончаніи опыта выкачать газы изъ прибора (кольцеобразное пространство между трубками при этомъ заполняется ртутью) и нагрѣть приборъ до 500^0, то полученное соединеніе разлагается, причемъ получается нѣкоторое количество сѣрнистаго углерода и азота.

Послѣ этихъ предварительныхъ опытовъ съ азотомъ Berthelot перешелъ къ аргону. Оказалось, что аргонъ поглощается элементами сѣроуглерода быстрѣе и полнѣе, чѣмъ бензиномъ и, кромѣ того, изъ полученнаго соединенія удается обратно получить аргонъ, т. е. подтвердить синтезъ химическаго соединенія анализомъ его.

6,55 сс аргона въ смѣси съ сѣроуглеродомъ подвергались дѣйствію тихаго разряда. Черезъ 3 часа поглотились 0,11 первоначальнаго объема, черезъ 8 часовъ—0,17. Послѣ прибавленія сѣроуглерода удалось въ концѣ концовъ довести поглощеніе до 0,56 первоначальнаго объема, такъ что аргона оставалось всего лишь 2,9 сс. Дальнѣйшее поглощеніе пришлось прекратить только благодаря случайности. Опытъ этотъ длился около 60 часовъ, и можно думать, что удалось бы достичь полнаго поглощенія аргона, такъ какъ ничто не указываетъ, чтобы реакція была ограничена состояніемъ подвижного равновѣсія, подобно реакціи съ бензоломъ. Свѣтовыхъ явленій, подобныхъ описанной выше флуоресценціи смѣси аргона съ бензоломъ, не наблюдалось.

При нагрѣваніи продуктовъ реакціи въ томъ же сосудѣ, гдѣ реакція происходила, удалось выдѣлить обратно половину поглощеннаго аргона. Выдѣленіе не было полнымъ быть можетъ потому, что неудобно было равномѣрно нагрѣть весь приборъ и часть соединенія не разложилась вполнѣ.

Этотъ опытъ можно считать капитальнымъ: онъ доказываетъ, что аргонъ не только способенъ образовать соединенія, но и можетъ быть выдѣленъ изъ этихъ соединеній со своими первоначальными свойствами.

Природныя соединенія аргона.—Гелій. — $^{11}/_{23}$ марта Berthelot получилъ отъ Ramsay'я телеграмму слѣдующаго содержанія:

---

*) *Berthelot.* Sur la combinaison de l'azote libre avec les éléments du sulfure de carbone.—C. R. CXX, pp. 1315—1316.

„Gaz obtenu par moi.—Clévite.—Mélange argon hélium.—Crookes „identifie spectre.—Faites communication Académie lundi“.

Такимъ образомъ Ramsay'ю удалось не только найти природное вещество, содержащее аргонъ, но и открыть одновременно новый элементъ, извѣстный намъ лишь по своимъ линіямъ въ солнечномъ спектрѣ съ 1869 года, когда онъ былъ открытъ на солнцѣ Локьеромъ. Мы не станемъ останавливаться пока на этомъ новомъ открытіи, такъ какъ относительно гелія въ настоящее время еще почти ничего не извѣстно. Даже для плотности его получаются различныя числа. Такъ, Ramsay нашелъ, что плотность гелія по отношенію къ водороду равна 3,88, тогда какъ N. Langlet въ Упсалѣ, въ лабораторіи проф. Clève, располагавшій клевитомъ, который не выдѣлялъ аргона, а давалъ только гелій, нашелъ для плотности этого послѣдняго число 2,02 *). Установлена только идентичность спектра газа, получающагося дѣйствіемъ кислотъ на минералъ клевитъ или клевитъ, открытый Nordenskiold'омъ, съ нѣкоторыми линіями солнечнаго спектра, не принадлежащими ни одному изъ извѣстныхъ до сихъ поръ на землѣ веществъ.

Итакъ аргонъ способенъ вступать въ химическія соединенія, не смотря на свою инертность. Существуютъ и природныя вещества, содержащія аргонъ. Интересно было бы изслѣдовать, не содержится ли аргонъ въ азотѣ, выдѣленномъ изъ растительныхъ и животныхъ организмовъ. Тотъ фактъ, что нѣкоторыя бактеріи способны непосредственно поглощать азотъ, дѣлаетъ это предположеніе довольно вѣроятнымъ. Во всякомъ случаѣ число соединеній аргона скоро увеличится. Только по изученіи свойствъ этихъ соединеній будетъ возможно установить химическую природу аргона, т. е. его отношеніе къ остальнымъ веществамъ. Пока же приходится довольствоваться на этотъ счетъ только догадками. Въ слѣдующей главѣ мы и разсмотримъ главнѣйшія предположенія относительно природы аргона.

В. Гернетъ (Одесса).

(Окончаніе слѣдуетъ).

---

*) Sur la densité de l'hélium.—Lettre de M. Clève à M. Berthelot.

ИЗСЛѢДОВАНІЕ О МНОГОГРАННИКАХЪ СИММЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ.

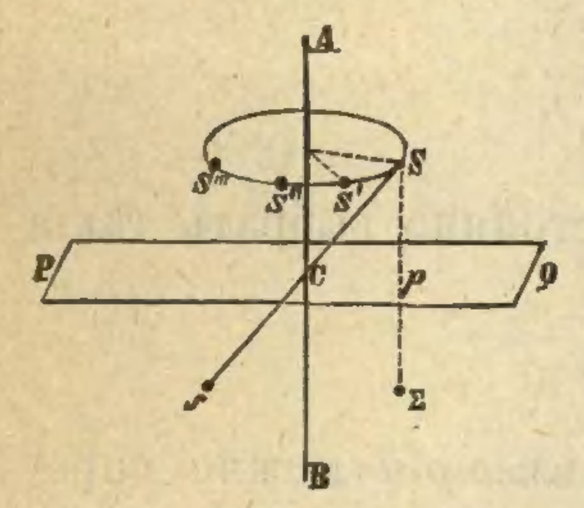
А. БРАВЭ.

(*Переводъ съ французскаго*).

(*Продолженіе**).

Въ предстоящемъ изслѣдованіи о многогранникахъ мы совершенно не будемъ обращать вниманія на грани и ребра, а только исключительно на углы, такъ что каждый многогранникъ представится намъ, какъ аггрегатъ различныхъ точекъ, число которыхъ ограничено, и которыя извѣстнымъ образомъ расположены относительно своего центра тяжести.

Опредѣленіе I. — *Центромъ симметріи* многогранника мы называемъ точку C (фиг. 46), отвѣчающую слѣдующему условію: если мы соединимъ ее съ какимъ-угодно угломъ S многогранника и продолжимъ CS на такое же разстояніе въ другую сторону, то опредѣлившаяся такимъ образомъ точка s будетъ угломъ многогранника. Эта точка s *гомологична* S по отношенію къ центру симметріи C.



Фиг. 46.

Теорема I.—*Въ каждомъ ограниченномъ многогранникѣ можетъ быть только одинъ центръ симметріи.*

Доказательство этой теоремы очевидно**).

Опредѣленіе II. — *Осью симметріи* многогранника мы называемъ прямую AB, фиг. 46, удовлетворяющую слѣдующему условію: при поворотѣ многогранника на уголъ ϑ вокругъ AB, новое положеніе угловъ совпадаетъ съ предыдущимъ. Если путемъ такого вращенія уголъ S перейдетъ въ S', то въ S' долженъ быть также уголъ многогранника, и тогда мы назовемъ точки S и S' гомологичными другъ къ другу по отношенію къ оси AB.

Теорема II.—*Уголъ, на который надо поворотить многогранникъ вокругъ оси симметріи для совпаденія его угловъ, постоянно соизмѣримъ съ 360 градусами.*

Пусть S', фиг. 46, гомологична S по отношенію къ оси AB; проведемъ черезъ S и S' плоскость, перпендикулярную къ AB, которая пересѣчетъ ось въ c; вокругъ c опишемъ окружность радіусомъ cS и отложимъ дугу S''S' = дугѣ SS', дугу S'''S'' = дугѣ SS' и т. д. Въ то

*) См. „Вѣстникъ Оп. Физики“ № 214.

**) Если бы существовалъ другой центръ симметріи, то многогранникъ не былъ бы „ограниченнымъ“ (легко показать, что число его угловъ было бы безконечно).

Перев.

время, какъ вращеніемъ мы перемѣстимъ конечную точку S въ S′, уголъ S′, принимающій также участіе въ этомъ движеніи, перейдетъ въ S″, слѣдовательно въ S″ также находится уголъ. Разсуждая подобнымъ образомъ, мы покажемъ, что не только S и S′ суть углы многогранника, но также S″ и другія точки S‴,..., находимыя такимъ же путемъ. Повторяя откладываніе дуги SS′, мы должны послѣ одного или нѣсколькихъ оборотовъ достигнуть исходной точки S, въ противномъ случаѣ число угловъ было бы безгранично, что невозможно.

Если мы обозначимъ уголъ ScS′ посредствомъ K, а p и q будутъ два первыхъ между собой числа, то

$$K = \frac{p}{q} 360^0.$$

Добавленіе. — Наименьшій уголъ, вращеніемъ вокругъ котораго, можно привести углы многогранника снова въ прежнее положеніе, — $\frac{360^0}{q}$.

Дѣйствительно, общее выраженіе для этого угла

$$mK - n.360^0 = \frac{mp - nq}{q} 360^0 \text{*}),$$

гдѣ m и n—цѣлыя числа. Для m и n можно постоянно выбрать такія значенія, чтобы они удовлетворяли условію

$$mp - nq = \pm 1, \text{ слѣдов. и т. д.}$$

Опредѣленіе III.—Такимъ образомъ *ось симметріи* можно опредѣлить, какъ прямую линію, вращеніе вокругъ которой на нѣкоторую часть $\frac{1}{q} 360^0$ не измѣнитъ положенія угловъ многогранника.

Знаменатель q указываетъ *порядокъ симметріи оси.* Для $q = 2$, ось является *осью симметріи второго порядка*, или *двойной осью симметріи*, или еще проще *двойной осью.* Если $q = 3, 4 \ldots$, ось называется *тройной*, *четверной* и т. д. Въ этихъ различныхъ случаяхъ совпаденіе угловъ происходитъ послѣ поворота на $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ ... окружности.

Опредѣленіе IV.—*Плоскостью симметріи* многогранника мы называемъ плоскость PQ, фиг. 46, отвѣчающую слѣдующему условію: если мы изъ любого угла S опустимъ перпендикуляръ Sp на нее и продолжимъ этотъ перпендикуляръ по другую сторону плоскости на такое же разстояніе, то въ опредѣлившейся такимъ образомъ точкѣ Σ будетъ также находиться уголъ многогранника. Углы S и Σ будутъ *гомологичны* по отношенію къ плоскости PQ.

---

*) $K = \frac{p}{q} 360^0$, слѣдовательно и $mK = m.\frac{p}{q} 360^0$; отнимемъ изъ обѣихъ частей равенства по $n.360^0$, получимъ $mK - n.360^0 = \left(\frac{m.p}{q} - n\right) 360^0$ или $mK - n.360^0 = \frac{mp - nq}{q} . 360^0$.

Перев.

Опредѣленіе V.—Теперь мы можемъ опредѣлить „многогранникъ *симметрической формы*“ или просто „*симметрическій многогранникъ*“, какъ такой многогранникъ, въ которомъ имѣется или центръ симметріи, или ось симметріи (одна или нѣсколько), или плоскость симметріи (одна или нѣсколько). Многогранникъ, въ которомъ нѣтъ ни центра, ни осей, ни плоскостей симметріи, называется *ассиметрическимъ*.

Выраженіе „симметрическій многогранникъ“ употребляется здѣсь въ иномъ значеніи, чѣмъ это обыкновенно принято въ элементарной геометріи, гдѣ два различныхъ многогранника называются симметрическими, если они симметрически расположены по отношенію къ какой-нибудь плоскости. Напротивъ, мы будемъ называть симметрическимъ тотъ многогранникъ, который удовлетворяетъ вышеприведеннымъ условіямъ.

Теорема III.—*Если имѣются двѣ или нѣсколько осей симметріи, то эти оси, равно какъ и плоскости симметріи, въ случаѣ если ихъ въ многогранникѣ нѣсколько, пересѣкаются въ одной точкѣ.*

Центръ тяжести угловъ многогранника, если мы примемъ, что они имѣютъ одинаковый вѣсъ, долженъ, очевидно, находиться, согласно извѣстному построенію, на каждой оси симметріи, равно какъ и во всѣхъ плоскостяхъ симметріи.

Опредѣленіе VI.—Точка, въ которой пересѣкаются оси и плоскости симметріи многогранника, называется *центромъ формы* *) многогранника. Если имѣется только одна ось симметріи, если всѣ плоскости симметріи проходятъ черезъ эту ось и нѣтъ центра симметріи, то не существуетъ также и центра формы.

Центръ правильнаго тетраэдра представляетъ собой центръ формы, но не представляетъ центра симметріи для этого многогранника.

Опредѣленіе VII.—Двѣ оси симметріи одинаковаго порядка называются *осями одного и того же рода*, если расположеніе угловъ вокругъ одной изъ нихъ таково же, какъ и вокругъ другой. Чтобы установить существованіе такого расположенія, мы соединяемъ мысленно углы многогранника съ каждой изъ обѣихъ осей и представляемъ себѣ, что одна изъ этихъ системъ подвижна. Если тогда, при совпаденіи подвижной оси съ неподвижной, одновременно совпадутъ и подвижные углы съ неподвижными, то такія оси будутъ называться осями *одного и того же рода* и *одинаково расположенными*. Если многогранники, при совпаденіи осей, не приходятъ въ совпаденіе, если они оказываются только гомологичными по отношенію къ опредѣленной плоскости, т. е. если одинъ изъ нихъ симметриченъ другому въ геометрическомъ значеніи этого слова, то тогда мы имѣемъ дѣло съ осями хотя *одного и того же рода*, но *обратно расположенными*.

Двѣ плоскости симметріи называются плоскостями симметріи *одного и того же рода* и *одинаково расположенными*, если, при вращеніи одной изъ нихъ вмѣстѣ съ многогранникомъ вокругъ общей линіи пересѣченія до совпаденія, произойдетъ одновременно и совпаденіе угловъ

*) который отнюдь не слѣдуетъ смѣшивать съ „центромъ симметріи“.

многогранника. Если же, напротивъ, вмѣсто совпаденія получается многогранникъ, симметричный другому въ геометрическомъ смыслѣ, то такія плоскости называются плоскостями симметріи *одного и того же рода*, но *обратно расположенными.*

Если оси или плоскости симметріи не удовлетворяютъ обоимъ указаннымъ условіямъ, тогда онѣ принадлежатъ къ осямъ или плоскостямъ симметріи *различнаго рода.*

Двѣ оси одного и того же рода необходимо — одного и того же порядка; но обратное не представляетъ необходимости.

Опредѣленіе VIII.—*Главною осью* мы называемъ такую ось симметріи, къ которой всѣ остальныя оси, если таковыя имѣются, перпендикулярны и всѣ плоскости симметріи, если таковыя имѣются, перпендикулярны или параллельны,—предполагая при этомъ, что порядокъ симметріи этой главной оси не ниже порядка симметріи другихъ осей.

Если двѣ или нѣсколько осей удовлетворяютъ этимъ условіямъ, то можетъ быть выбрана произвольно одна изъ нихъ и разсматриваема, какъ главная ось многогранника.

Обозначенія.—Чтобы символически изобразить различнаго рода элементы симметріи, присущіе данному многограннику, выбираемъ букву C для обозначенія центра симметріи; OC—будетъ указывать на отсутствіе центра симметріи въ многогранникѣ.

Буквы Λ, L, L' будутъ обозначать оси симметріи; Λ^2, L^2, L'^2,—оси второго порядка; Λ^3, L^3 . . . оси третьяго порядка и такъ далѣе; индексъ сверху указываетъ порядокъ симметріи.

Буква Λ употребляется для обозначенія главной оси.

Этихъ знаковъ достаточно для осей, такъ какъ въ многогранникѣ никогда не бываетъ болѣе трехъ различнаго рода осей.

Число осей одного и того же рода обозначается коэффиціентомъ, который предшествуетъ символу оси; такъ знакъ [Λ^6, $3L^2$, $3L'^2$] указываетъ существованіе шестерной главной оси симметріи рядомъ съ тремя двойными осями симметріи извѣстнаго рода и тремя другими двойными осями другого рода.

Плоскости симметріи обозначаются буквами *П*, P, P'; буква *П* будетъ указывать такую плоскость симметріи, которая перпендикулярна къ главной оси Λ; символы P и P' употребляются для такихъ плоскостей симметріи, которыя не перпендикулярны ни къ какой оси многогранника, символы P^q, P'^q, $P^{q'}$ — для плоскостей симметріи, которыя перпендикулярны осямъ L^q, L'^q, $L^{q'}$ многогранника. Число различныхъ родовъ такихъ плоскостей никогда не можетъ быть больше трехъ.

Число плоскостей симметріи одного и того же рода, какъ и въ осяхъ, указывается коэффиціентомъ, предшествующимъ символу этихъ плоскостей; такимъ образомъ [*П*, $3P^2$, $3P'^2$] обозначаетъ: плоскость симметріи, перпендикулярную къ главной оси, три плоскости симметріи одного и того же рода, перпендикулярныя къ осямъ $3L^2$, и три плоскости симметріи другого рода, которыя перпендикулярны къ осямъ $3L'^2$.

Опредѣленіе IX и подраздѣленіе.—Въ отношеніи присущей имъ симметріи многогранники могутъ быть сгруппированы въ четыре большихъ класса:

1. **Ассимметрическіе многогранники;**

2. **Симметрическіе многогранники безъ осей;**

3. **Симметрическіе многогранники съ главной осью;** этотъ классъ распадается на два отдѣла: многогранники съ главною осью четнаго порядка и многогранники съ главною осью нечетнаго порядка.

4. **Симметрическіе сфероэдрическіе многогранники,** имѣющіе одну или нѣсколько осей, изъ которыхъ ни одна не можетъ быть разсматриваема, какъ главная ось. Этотъ классъ дѣлится на два отдѣла: *кватертерные многогранники* и *децемтерные многогранники* *) по числу находящихся въ нихъ тройныхъ осей.

§ I.—Ассимметрическіе многогранники.

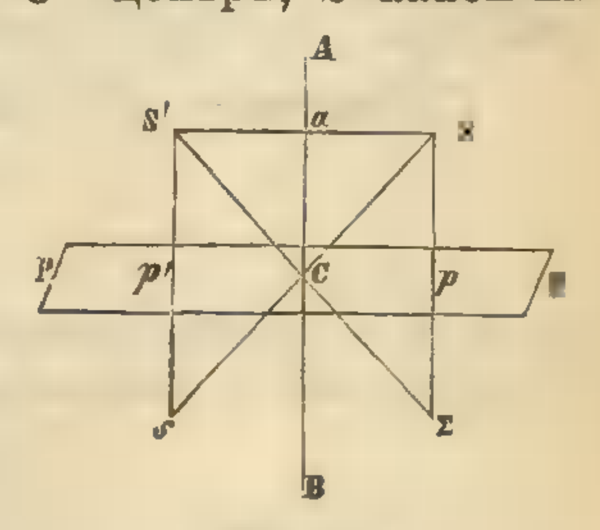
Такъ какъ эти многогранники не имѣютъ ни осей, ни центра, ни плоскостей симметріи, то по предыдущему символъ ихъ будетъ

[0L, 0C, 0P].

§ II. Симметрическіе многогранники безъ осей.

Теорема IV.—*Въ каждомъ многогранникѣ, имѣющемъ плоскость симметріи и центръ симметріи, прямая, проходящая черезъ центръ перпендикулярно къ плоскости, представляетъ собой ось симметріи четнаго порядка.*

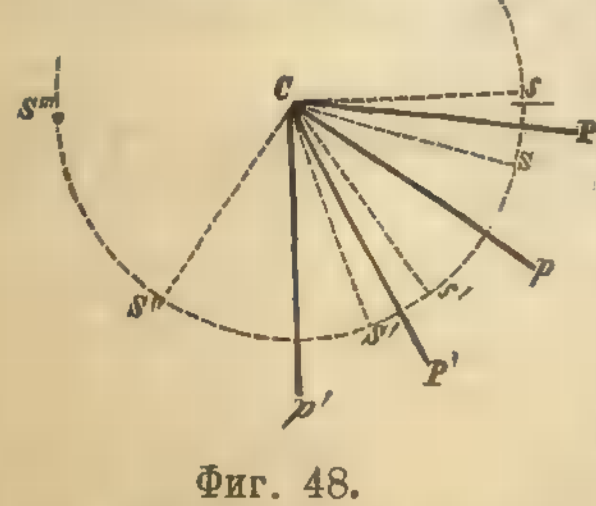
Пусть PQ, фиг. 47, плоскость симметріи, C—центръ, S какой-нибудь уголъ многогранника, CaA перпендикуляръ къ этой плоскости. Черезъ эту прямую CaA и S проведемъ перпендикулярную къ PQ плоскость ACS; въ послѣдней имѣется уголъ s, гомологичный S по отношенію къ центру C, равно какъ и уголъ S′, гомологичный s по отношенію къ плоскости PQ. Если мы соединимъ S и S′ прямою, то очевидно, что эта прямая линія будетъ перпендикулярна къ CA, и что $aS' = aS$. Такимъ образомъ AC является двойною осью симметріи. Ось AC можетъ быть также четверною, шестерною, вообще осью порядка $2q$.



Фиг. 47.

Теорема V.—*Если въ одномъ многограникѣ имѣются двѣ плоскости симметріи, то ихъ линія пересѣченія есть ось симметріи.*

Пусть S, фиг. 48, нѣкоторый уголъ многогранника. Примемъ, что плоскость, проходящая черезъ S перпендикулярно къ обѣимъ даннымъ плоскостямъ симметріи, совпадаетъ съ плоскостью чертежа; пусть CP и Cp слѣды данныхъ плоскостей на этой плоскости чертежа. Мы получимъ уголъ s, гомологичный S по отношенію къ плоскости CP, если мы отложимъ на плоскости PCp



Фиг. 48.

*) Мы употребляемъ слова: „децемтерные“ и „кватертерные“, не будучи въ состояніи отыскать никакихъ подходящихъ русскихъ выраженій. *Перев.*

$$\text{уголъ } SCs = 2 \text{ угламъ } SCP = 2 \text{ угламъ } sCP,$$

$$\text{и } Cs = CS.$$

Точно также мы получимъ S', гомологичный s, по отношенію къ плоскости Cp, если отложимъ

$$\text{уголъ } S'Cs = 2 \text{ угламъ } sCp \text{ и } CS' = Cs,$$

откуда посредствомъ вычитанія *) получается:

$$S'CS = 2PCp,\ CS' = CS.$$

Если мы повторимъ точно такое же построеніе, какое было сдѣлано относительно S, и по отношенію къ углу S', то получится другой гомологическій уголъ S'', положеніе котораго также опредѣлится слѣдующими равенствами

$$S''CS' = 2PCp,\ CS'' = CS'.$$

Такимъ образомъ, если мы изъ C опишемъ кругъ $SS'S''$ радіусомъ CS и отложимъ дугу SS' на этой окружности извѣстное число разъ, то точки $SS'S''$ и т. д., образующія необходимо ограниченную систему, будутъ представлять вершины угловъ правильнаго, вписаннаго въ этотъ кругъ многоугольника. Если число этихъ угловъ q, то очевидно, что каждой точкѣ S будутъ соотвѣтствовать $q-1$ другихъ точекъ, гомологичныхъ S по отношенію къ линіи, перпендикулярной къ этой плоскости. Этотъ перпендикуляръ будетъ такимъ образомъ осью симметріи, порядокъ которой q зависитъ отъ величины угла PCp.

Добавленіе.—Уголъ SCS' необходимо долженъ быть

$$\frac{p}{q}360^0,$$

гдѣ p и q—числа первыя между собой, и въ томъ случаѣ, когда S и S' два наиболѣе близко расположенныхъ другъ къ другу гомолога

$$SCS' = \frac{360^0}{q},$$

согласно добавленію къ теоремѣ II.

Теорема VI. — *Симметрическіе многогранники бываютъ только двухъ различныхъ родовъ симметріи, смотря по тому имѣютъ ли они центръ симметріи или плоскость симметріи.*

Согласно теоремѣ IV, они не могутъ имѣть одновременно центра симметріи и плоскости симметріи, равно какъ и двухъ плоскостей симметріи, согласно теоремѣ V.

Такимъ образомъ символы для этихъ двухъ родовъ симметріи будутъ:

[OL, C, OP],

[OL, OC, P].

Як. Самойловъ (Одесса).

(Продолженіе слѣдуетъ).

---

*) $S'Cs - SCs = S'CS$ и $sCp - sCP = PCp$. *Перев.*

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Удѣльная теплота и температура кипѣнія угля. *J. Violle* (C. R. CXX, 868). — Теплоемкость углерода была опредѣлена нагрѣваніемъ куска графита въ электрической печи. Температура горна измѣрялась 1) калориметрически при помощи слитка платины или иридія, 2) оптически, по интенсивности лучеиспусканія графита.

Опыты дали слѣдующіе результаты:

1) Ниже 1000^0 средняя теплоемкость графита представляетъ линейную функцію температуры, выражаемую формулой:

$$C_0^t = 0{,}355 + 0{,}00006\,t.$$

2) Одинъ граммъ графита при охлажденіи отъ температуры кипѣнія до 0^0 отдаетъ 2050 калорій:

3) По этимъ даннымъ легко вычислить, что температура кипѣнія углерода равна 3600^0.

В. Г.

Землетрясеніе въ Лайбахѣ $^2/_{14}$ апрѣля 1895 г. *Ch.-V. Zenger* (C. R. CXX, 950).—Приводимъ разсказъ очевидца, жившаго въ замкѣ Thurm возлѣ Лайбаха.

„Землетрясеніе началось въ 11 ч. 20 м. ночи; до 7 ч. 15 м. утра „было два очень сильныхъ толчка и 31 толчекъ меньшей интенсивности. „Жители замка были разбужены ужаснымъ шумомъ подземнаго грома; „замокъ былъ потрясенъ въ своемъ основаніи и сталъ колебаться, какъ „корабль на волнующемся морѣ. Укрывшись подъ дверной косякъ отъ „падавшихъ съ ужаснымъ шумомъ съ потолка моей спальни кусковъ „извести и кирпичей, я спасся послѣ первыхъ наиболѣе сильныхъ толч„ковъ въ садъ, пройдя по лѣстницѣ, покрытой всякаго рода обломками „и сильно потрескавшейся. Я провелъ ночь со своими дѣтьми на хо„лоду, безъ одежды, въ садовомъ домикѣ.

„Замокъ былъ до солнечнаго восхода непрерывно потрясаемъ толч„ками, такъ что къ нему нельзя было подступить. Послѣ каждаго толчка „мы могли слышать изъ города крики обезумѣвшаго народа. И во время „этой незабвенной сцены скорби и ужаса на безмолвномъ небѣ много„численныя падающія звѣзды бороздили небосклонъ подобно фейер„верку. Послѣ восхода солнца я съ предосторожностями вошелъ въ за„мокъ. Обои и картины были изорваны, стекла побиты: это былъ пол„нѣйшій хаосъ. Стѣны пришлось подпереть сильными подпорками".

Во время этого землетрясенія наблюдались свѣтовыя явленія, напоминавшія сильную молнію. Изъ всей провинціи Крайна наиболѣе пострадали Лайбахъ и его окрестности: 10000 жителей покинули городъ, $20^0/_0$ всѣхъ домовъ либо вполнѣ разрушены, либо приведены въ полную негодность. Толчки повторялись $^7/_{19}$ и $^8/_{20}$ апрѣля, во время прохожденія падающихъ звѣздъ (Лиридъ). День солнечнаго періода*) при-

*) Солнечный періодъ равенъ 12,6 суткамъ. 29 такихъ періодовъ составляютъ земной годъ.

шелся на 12 апрѣля (31 марта), а прохожденіе падающихъ звѣздъ 11 и 14 апрѣля (н. с.) сопровождалось въ настоящемъ году весьма обильнымъ ихъ паденіемъ. $^{8}/_{20}$, $^{13}/_{25}$ и $^{18}/_{30}$ апрѣля наблюдалось много болидовъ въ различныхъ мѣстахъ.

Землетрясеніе чувствовалось въ Тріестѣ, въ Тиролѣ, въ Форарльбергѣ, въ верхней и нижней Австріи до Вѣны. Въ Прагѣ и Берлинѣ замѣчены сильныя магнитныя пертурбаціи.

Катастрофѣ въ Лайбахѣ предшествовали землетрясенія въ Бельгіи, обвалы и трещины въ Decazeville'ѣ въ угольныхъ копяхъ 12 апрѣля, сильныя сотрясенія въ Сициліи въ ночь съ 12 на 13 апрѣля. Вулканическое происхожденіе всѣхъ этихъ явленій внѣ сомнѣнія, а совпаденіе урагановъ, обильнаго паденія метеоритовъ и падающихъ звѣздъ, магнитныхъ пертурбацій, обваловъ и сползанія земныхъ слоевъ въ Бельгіи, Франціи и Богеміи указываетъ на общность причины всѣхъ этихъ явленій.

Магнитныя пертурбаціи были весьма продолжительны въ Прагѣ. Измѣненія склоненія были: 13-го апрѣля $+ 13',0$; 16-го$+9',7$; 17-го$+10',6$; 18-го $+ 13',7$; 19-го $+ 12',8$, 23-го $+ 16',6$; 24-го (день солнечнаго періода) $+ 12',6$. 23-го апрѣля въ Лайбахѣ повторились подземные толчки и нагнали панику на жителей: нѣкоторыя зданія, уцѣлѣвшія отъ перваго землетрясенія, были разрушены. Двѣ горы (между Францдорфомъ и Циркни и Крейцбергъ у Окрогло) значительно понизились. 26-го надъ Прагою пронеслись три бури, въ Венгріи прошли дожди, чувствовались землетрясенія въ Аграмѣ и Босніи; въ Венгріи, Сербіи и Бухарестѣ были большія наводненія.

$^{13}/_{25}$ января 1348 г., т. е. въ день солнечнаго періода, Крайна также перенесла очень сильное землетрясеніе, равно какъ и Штирія, Каринтія, Австрія, Венгрія и Моравія. Тогда было разрушено 40 городовъ и замковъ, исчезло одно альпійское озеро, образовались пропасти, одна гора обрушилась, засыпала русло рѣки и вода затопила 10 деревень.

В. Г.

Недавнія землетрясенія и ихъ періодичность. *Ch.-V. Zenger* (C. R. CXX, 1377).—Авторъ утверждаетъ, что обыкновенно землетрясенія происходятъ во время прохожденія черезъ нашу атмосферу роевъ падающихъ звѣздъ и болидовъ, а также въ дни солнечныхъ періодовъ (12,6 сутокъ); такихъ періодовъ 29 въ году.

Прохожденія падающихъ звѣздъ либо совпадаютъ, либо предшествуютъ, либо непосредственно слѣдуютъ за кульминаціей центра солнечной пертурбаціи въ центральномъ меридіанѣ диска. Тогда въ атмосферѣ и въ земномъ шарѣ происходитъ разрядъ космическаго электричества. Вихревыя движенія въ атмосферѣ и внутри земного шара соотвѣтствуютъ другъ другу во времени втеченіи нѣсколькихъ дней.

Весьма рѣзкимъ примѣромъ этого можетъ служить описанная въ предыдущей замѣткѣ Лайбахская катастрофа и сопровождавшія ее явленія. Интересна также слѣдующая табличка приводимая авторомъ въ подтвержденіе своихъ взглядовъ и составленная по статистическимъ даннымъ Gérigne'я:

Таблица сейсмическихъ явленій и вулканическихъ изверженій въ апрѣлѣ, съ 1884 по 1888 гг.

Солнечный періодъ 12 апрѣля, періодическое прохожденіе роевъ падающихъ звѣздъ съ 9 по 13 апрѣля.

1884 годъ.

Европа: Апр. 9, Чіо, Урбино.
„ 10, Бельпассо, у Катаньи.

Америка: Апр. 9, Вальпарайзо.
„ 11, „
„ 14—15, „

1885 годъ.

Европа: Апр. 10—13, разные города въ Швейцаріи.
„ 11, Фраскати, Римъ, Ала въ Швейцаріи.
„ 12, Архена, Мотриль, разрушеніе Велеза.

Америка: Апр. 11, Вальпарайзо, центр. Калифорнія.
„ 16, Каракасъ.

Азія: „ 13, Уналяска (Алеутск. остр.).

1886 годъ.

Европа: Апр. 11, Лоза, Альгама, Комри, Сэнъ-Филланъ.
„ 13, Сегединъ (сильный подземный шумъ).

Америка: Апр. 10, Каракасъ.
„ 16, „

Африка: „ 10, Триполи, разрушеніе Мель-ель-Дика.

1887 годъ.

Европа: Апр. 9, Аркадія, Мегалопосъ.
„ 11, Эринье у Анжера (шумъ).
„ 13, Лиссабонъ.

Азія: „ 9, Денизли, Коньондьякъ, Андинъ.

Америка: Апр. 12, Каролина.

Африка: „ 12, Мадагаскаръ, Тананарива.

1888 годъ.

Европа: Апр. 11, Pays de Galles.
„ 12, Альтенбургъ въ Венгріи, Айзенсбадтъ (обвалы) и Поттендорфъ (въ нижней Австріи), Рокка ди Папа, Марсель, извержен. Этны.
„ 13, Адріанополь, Родосто.
„ 14, Danrémont (Haute-Marne), шумъ.

Азія: „ 9, Тьнкадьянгъ (Ява).
„ 10, Вулканъ Каба (ирландская Индія) — сильное изверженіе.
„ 13, Goenong Sitoeli (Ніасъ), сильное землетрясеніе въ 45 сек., за нимъ менѣе сильное въ 12 сек.

Америка: Апр. 9, Риверъ Сидъ (Калифорнія).
„ 12, Риверъ Сидъ, Колтонъ (сильный шумъ).
„ 15, Досъ-Каминосъ (Мексика), 5 сек.

Африка: „ 10, Сиди Аихъ.
„ 11, „

1895 годъ.

Европа. Апр. 9, Реджіо ди Калабрія, паника. Пертурбаціи въ склоненіи: 12′,5 въ Прагѣ.
„ 12, Катастрофа въ Decazeville'ѣ, обвалы скалъ въ Драхенбургѣ; варіаціи въ склоненіи 10-го 16′0, 11-го 20′,6, 12-го 16′,0, 13-го 12′,7.
„ 13—15, Сильные продолжительные толчки въ Каринтіи, Кразинѣ, Истріи, ю. Тиролѣ, ю. Венгріи, Кроаціи, Босніи, Стиріи, обвалы и провалы въ Богеміи у Тиссы, въ Немецѣ и Неймарктѣ у Тауса.

Европа: Апр. 16, Меранъ, Тріестъ, Тревизо, Венеція (паника), Верона, Удина, Феррара, Падуя, Мацерата, Флоренція, Ациреаль (Сицилія), Бельгія и проч. см. предыд. замѣтку.

Такимъ образомъ рядъ дней съ 9-го по 15-е апрѣля (н. с.) всегда отличается сильными землетрясеніями, магнитными пертурбаціями, вулканическими изверженіями, и сопровождается великими явленіями солнечныхъ пертурбацій. Таблица вполнѣ доказываетъ одновременность пертурбацій и подземныхъ толчковъ.

В. Г.

Электрическое сопротивленіе въ мѣстахъ соприкосновенія различныхъ металловъ. *А. Корольковъ* („Электрич.“, 1895, стр. 163). — При посѣщеніи лабораторіи проф. Бранли г. Корольковъ ознакомился съ недавно произведеннымъ тамъ весьма интереснымъ наблюденіемъ надъ электрическимъ сопротивленіемъ въ мѣстѣ соприкосновенія разнородныхъ металловъ. Оказывается, что для нѣкоторыхъ металловъ (свинецъ и алюминій, свинецъ и желѣзо, олово и алюминій, олово и желѣзо, висмутъ и алюминій, висмутъ и желѣзо) развивается большое сопротивленіе току въ мѣстахъ соприкосновенія совершенно чистыхъ и значительныхъ по размѣрамъ поверхностей ихъ, прижатыхъ другъ къ другу большимъ грузомъ. Сопротивленіе это увеличивается со временемъ, а также отъ сотрясенія, уменьшается съ увеличеніемъ давленія и при прохожденіи черезъ контактъ электрической искры. Для другихъ металловъ (цинкъ и мѣдь) этого сопротивленія не замѣчается.

Самые опыты производились такъ: группы пластинъ изъ испытуемыхъ металловъ, квадратной формы въ 48 mm зажимались между двумя латунными пластинками грузомъ до 26 килогр. Сопротивленіе измѣрялось Уитстоновымъ мостикомъ. При одномъ изъ такихъ опытовъ были напр. получены для алюминіевой пластинки, зажатой между двумя висмутовыми пластинками, слѣдующіе результаты:

Въ началѣ опыта	сопротивленіе	равно . . .	0,4 ома
Черезъ 25 минутъ	„	„ . . .	0,74 „
„ 45 „	„	„ . . .	0,83 „
„ 1 ч. 35 „	„	„ . . .	1,7 „
„ 1 „ 40 „	„	„ . . .	3,005 „

Проф. Бранли полагаетъ, что это явленіе не можетъ быть объяснено поляризаціей, такъ какъ при непосредственномъ включеніи въ цѣпь такихъ пластинъ не получается замѣтнаго отклоненія стрѣлки гальванометра.

В. Г.

ДОСТАВЛЕННЫЯ ВЪ РЕДАКЦІЮ КНИГИ И БРОШЮРЫ.

Основанія ученія объ электрическихъ и магнитныхъ явленіяхъ. *И. И. Боргмана*, профессора Императорскаго С.-Петербургскаго университета. Часть II. Магнетизмъ, электромагнетизмъ, электродинамика и индукція. Спб. 1895.

Методическій сборникъ ариѳметическихъ задачъ для среднихъ учебныхъ заведеній. *С. И. Шохоръ-Троцкаго.* Часть II. Задачи и упражненія для первыхъ трехъ классовъ. Изданіе второе, значительно исправленное и дополненное. 1895. Спб. Ц. 50 к.

Живая библіографія послѣднихъ ста лѣтъ. Книга о книгахъ, вышедшихъ въ свѣтъ на русскомъ языкѣ и наиболѣе расходящихся въ Россіи. Въ 4-хъ частяхъ. Ч. 1. Космографія.—Ч. 2. Біологія.—Ч. 3. Общественныя науки.—Ч. 4. Прикладныя науки. Часть 1. Космологія. Съ 1794—1894 гг. Составилъ и издалъ *Н. Р. Самборскій.* Цѣна 40 коп. Одесса. 1895.

Ueber die Molekularkräfte und die Elasticität der Molecüle. Von Fürst *B. Galitzin.* Separat-Abdruck aus des „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg". V-te Serie, Band III, № 1 (Juni 1895). St.-Petersbourg. 1895.

Zur Theorie der Verbreitung der Spectrallinien. Von Fürst *B. Galitzin.* Separat-Abdruck aus dem „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg". V-te Serie, Band II. № 5 (Mai 1895). St.-Petersbourg. 1895.

Динамомашины, альтернаторы и трансформаторы. *Гисберта Каппа,* Члена Института Гражданскихъ Инженеровъ и Института Электротехниковъ. Перевели съ англійскаго изданія *А. Л. Гершунъ* и *В. К. Лебединскій.* Съ 137 фиг. въ текстѣ. Электротехническая Библіотека. Томъ III. Изданіе журнала „Электричество". Спб. 1895. Ц. 4 р.

Атмосферное электричество. Очеркъ *Д. Педаева.* Харьковъ. 1895.

ЗАДАЧИ НА ИСПЫТАНІЯХЪ ЗРѢЛОСТИ ВЪ 18$^{94}/_{95}$ Г.

Варшавскій Учебный Округъ.

Варшавское реальное училище.

Въ VI классѣ. *По ариѳметикѣ* (основная). Два купца участвовали въ общемъ торговомъ предпріятіи. Первый внесъ такой капиталъ, который, будучи отданъ въ ростъ по 10%, въ 1 годъ 6 мѣсяцевъ можетъ принести 3000 рублей прибыли, а второй внесъ сумму, полученную отъ продажи векселя въ 16800 рублей, учтеннаго по 30% за $4\frac{2}{7}$ мѣсяца до срока. Капиталъ перваго находился въ оборотѣ 1,5 года, капиталъ второго—6 мѣсяцевъ. Прибыль, полученная отъ предпріятія, была употреблена на покупку лѣса, занимавшаго прямоугольную площадь, имѣющую 3 версты въ длину и 2 версты въ ширину. Сколько десятинъ изъ купленнаго лѣса пришлось на долю каждаго купца?

По ариѳметикѣ (запасная). Нѣкто занялъ одновременно 2400 рублей по 6% и 1500 рублей по 7,5%; одновременно же онъ и уплатилъ оба долга, причемъ ему пришлось отдать столько рублей, во сколько разъ площадь прямоугольника, у котораго одна сторона равна 12 фут., а другая равна 8 саж. 6,5 дюйм., больше площади прямоугольника, сумма всѣхъ сторонъ котораго равна 1 арш., притомъ одна

сторона въ 6 разъ меньше другой. Черезъ сколько мѣсяцевъ послѣ займа были уплачены деньги?

По алгебрѣ (основныя). 1. Бассейнъ наполнился водою двумя трубами, дѣйствовавшими одна послѣ другой по цѣлому числу часовъ. Первая труба безъ помощи другой могла бы наполнить бассейнъ во столько часовъ, сколько единицъ въ большемъ корнѣ уравненій:

$$y(x-15)=80,$$

$$\sqrt{x+5}-\sqrt{y}=\sqrt{x-y-3}.$$

Вторая труба также безъ помощи первой наполнила бы бассейнъ въ число часовъ, равное меньшему положительному корню тѣхъ же уравненій. Сколько времени дѣйствовала каждая труба?

2. Рѣшить систему уравненій:

$$\frac{1}{x}-\frac{1}{y}=\frac{7-(y-x)}{60},$$

$$\frac{1}{4(y-x)+10}=\frac{7-(y-x)}{60}.$$

По алгебрѣ (запасныя). 1. Два купца продали нѣкоторое число аршинъ извѣстной матеріи, но второй изъ нихъ продалъ тремя аршинами болѣе перваго, и вмѣстѣ они выручили 35 рублей. За твою матерію, сказалъ первый, я бы, продавая по моей цѣнѣ, выручилъ 24 рубля. А я, отвѣчалъ второй, за твою матерію, продавая ее по моей цѣнѣ, выручилъ бы только 12 руб. 50 коп. Сколько аршинъ продалъ каждый купецъ?

2. Нѣкто вносилъ на сложные проценты въ теченіе 24 лѣтъ по 50 рублей въ началѣ каждаго года. Узнать, какой образовался капиталъ въ концѣ 24-го года, считая $6^0/_0$ въ годъ.

По геометріи (основныя). 1. Около круга радіуса r описана равнобочная трапеція, у которой одно основаніе вдвое болѣе другого. Опредѣлить объемъ и поверхность тѣла, полученнаго отъ вращенія этой трапеціи около большей изъ параллельныхъ сторонъ.

2. Построить прямоугольникъ по суммѣ его периметра и обѣихъ діагоналей, равной s, и углу α между одной изъ діагоналей и основаніемъ.

По геометріи (запасныя). 1. Шаръ радіуса r освѣщенъ свѣтящейся точкой, находящейся отъ его поверхности на разстояніи, равномъ радіусу r шара. Въ какомъ отношеніи находится освѣщенная часть поверхности шара въ неосвѣщенной?

2. Даны точка и три прямыя, изъ которыхъ первыя двѣ параллельны. Провести сѣкущую къ параллелямъ параллельно третьей прямой такъ, чтобы точки встрѣчи ея съ параллелями были равно удалены отъ данной точки.

По тригонометріи (основная). Меньшая параллельная сторона равнобочной трапеціи, описанной около круга, равна 4 дюймамъ. Непараллельныя стороны съ большею параллельною стороною составляютъ

углы, изъ которыхъ каждый равенъ $58^{0}32'28''$. Вычислить остальныя стороны трапеціи и площадь круга, въ нее вписаннаго ($\pi = 3,14159$).

По тригонометріи (запасная). Рѣшить прямоугольный треугольникъ по острому углу $A = 29^{0}51'46''$ и радіусу вписаннаго круга $r = 44$ фут.

Въ дополнительномъ классѣ. *По алгебрѣ.* Въ кругѣ даннаго радіуса R проведена хорда на данномъ разстояніи d отъ центра, причемъ $d < R$. На какомъ разстояніи отъ центра надо провести параллельно этой хордѣ въ меньшемъ изъ образовавшихся сегментовъ вторую хорду такъ, чтобы, опустивъ перпендикуляры изъ концевъ ея на первую хорду, получить прямоугольникъ наибольшей площади?

По приложенію алгебры къ геометріи. Въ кругѣ даннаго радіуса R параллельно данной къ нему касательной требуется провести хорду такъ, чтобы, опустивъ перпендикуляры изъ концевъ ея на касательную, можно было получить прямоугольникъ, котораго основаніе лежало бы на касательной и въ которомъ сумма высоты и одной изъ діагоналей была бы равна данному прямолинейному отрѣзку s.

Сообщ. *С. Гирманъ.*

ЗАДАЧИ.

№ 212. Въ окружности радіуса R дана хорда $AB = a$. Вычислить стороны и площадь трапеціи, вписанной въ эту окружность, если непараллельныя стороны наклонены къ хордѣ AB подъ угломъ 60^{0} и дѣлятся ею пополамъ. При какихъ условіяхъ возможна задача?

Н. Николаевъ (Пенза).

№ 213. Рѣшить уравненія:

$$lg\sqrt{x^{n}y^{m}} = mn + 1,$$

$$\frac{lg(x^{lgx})}{lg(y^{lgy})} = \left(\frac{m}{n}\right)^{2}.$$

(Заимств.). *Д. Е.* (Иваново-Вознесенскъ).

№ 214. Построить треугольникъ ABC, зная сторону AC, $\angle B$ и площадь треугольника BKC, гдѣ K есть ортоцентръ треугольника ABC.

Л. и *Р.* (Ученики Кіево-Печерской гимназіи).

№ 215. Найти предѣлъ, къ которому стремится сумма:

$$\frac{\sin a . \sin 2a}{\sin 3a} + \frac{\sin\frac{a}{3}\cdot\sin\frac{2a}{3}}{3\sin a} + \frac{\sin\frac{a}{9}\cdot\sin\frac{2a}{9}}{9\sin\frac{a}{3}} + \cdots + \frac{\sin\frac{a}{3^{n-1}}\sin\frac{2a}{3^{n-1}}}{3^{n-1}\sin\frac{a}{3^{n-2}}}$$

при увеличеніи числа слагаемыхъ до безконечности.

П. Свѣшниковъ (Троицкъ).

№ 216. Выраженіе

$$\sin^3 x + \sin^3 y + \sin^3 z - \cos\frac{3x}{2}\cdot\cos\frac{3y}{2}\cdot\cos\frac{3z}{2}$$

представить въ видѣ, удобномъ для логариѳмированія, если извѣстно, что

$$x + y + z = 180^0.$$

А. Бачинскій (Холмъ).

***№ 217.** Показать, что если x, y и z суть положительныя числа, сумма которыхъ равна единицѣ, то

$$(1-x)(1-y)(1-z) > 8xyz.$$

(Заимств.). *Я. Полушкинъ* (с. Знаменка).

МАЛЕНЬКІЕ ВОПРОСЫ.

№ 13. Подъ какимъ угломъ къ горизонту должна быть устроена крыша зданія, чтобы дождевая вода оставалась на ней наименьшее время? (Треніе не принимается въ разсчетъ).

(Заимств.). *А. П.* (Ломжа).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 128 (3 сер.). Рѣшить безъ помощи тригонометріи слѣдующую задачу (изъ „Собранія вопросовъ и задачъ прямолинейной тригонометріи“ Верещагина, изд. 2, № 650):

„Перпендикуляръ, опущенный изъ вершины прямого угла на гипотенузу, равенъ h дюйм. и дѣлитъ прямой уголъ на части, изъ которыхъ одна въ три раза болѣе другой. Опредѣлить гипотенузу, оба катета и площадь“.

Пусть A вершина прямого угла въ треугольникѣ ABC, $AM \perp BC$, $\angle CAM = \angle 3BAM$. Построивъ точку A', симметричную A относительно BC, замѣтимъ, что $A'A = 2h$ есть сторона правильнаго восьмиугольника, вписаннаго въ кругъ радіуса AC (ибо $\angle ACA' = 45^0$). Поэтому

$$2h = AC\sqrt{2-\sqrt{2}},\ AC = \frac{2h}{\sqrt{2-\sqrt{2}}} = h\sqrt{4+2\sqrt{2}};$$

$$MC = \sqrt{\overline{AC}^2 - \overline{AM}^2} = h\sqrt{3+2\sqrt{2}};\ BC = \frac{\overline{AC}^2}{CM} = 2h\sqrt{2},\ AB = h\sqrt{4-2\sqrt{2}}$$

$$\text{пл. } ABC = h^2\sqrt{2}.$$

Ученикъ Кіево-Печерской гимназіи, Е. Зновицкій (Кіевъ); *А. Бачинскій* (Холмъ); *А. Дмитріевскій* (Цивильскъ); *А. Павлычевъ, Н. Кузнецовъ* (Иваново-Вознесенскъ); *П. Хлѣбниковъ* (Тула); *И. Барковскій, Э. Заторскій* (Могилевъ губ.); *Я. Полушкинъ* (с Знаменка); *И. Никольскій* (Очаковъ).

№ 140 (3 сер.). Безъ помощи тригонометріи рѣшить слѣдующую задачу (изъ „Собранія вопросовъ и задачъ прямолинейной тригонометріи“ Верещагина, изд. 2, № 653):

„Вычислить острые углы такого прямоугольнаго треугольника, площадь котораго $p = {}^1/_2$ площади правильнаго треугольника, построеннаго на гипотенузѣ“.

1. Площадь равносторонняго треугольника, построеннаго на гипотенузѣ b прямоугольнаго треугольника ABC, равна $\frac{b\sqrt{3}}{4}\cdot$ Называя черезъ x перпендикуляръ, опущенный изъ вершины прямого угла на гипотенузу, получимъ уравненіе:

$$\frac{bx}{2} = \frac{b^2\sqrt{3}}{8}, \text{ откуда } x = \frac{b\sqrt{3}}{4} \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot (1)$$

Если M есть средина гипотенузы $AC = b$, а D—основаніе перпендикуляра x, то, замѣчая, что $BM = AM = CM = {}^b/_2$, на основаніи равенства (1) найдемъ, что $\angle MBD = 30^0$, $\angle BMC = 60^0$, а слѣдовательно $\angle A = 30^0$, $\angle C = 60^0$.

2. Построивъ на гипотенузѣ AC прямоугольнаго треугольника ABC равносторонній треугольникъ AEC и проведя $EM \perp AC$, находимъ, что въ равновеликихъ по условію треугольникахъ ABC и EMC гипотенузы равны; слѣдовательно равны и перпендикуляры, опущенные изъ вершинъ прямыхъ угловъ на гипотенузы, т. е. $BD = MD_1$. Пусть M — середина AC, M_1 — средина EC. Такъ какъ $BM = MM_1$, то $\triangle BDM = \triangle MD_1M_1$, а слѣдовательно $\angle MM_1D_1 = \angle MCD_1 = \angle BMD = \angle BCD = 60^0$.

В. Шидловскій (Полоцкъ); *Г. Сѣдовъ, А. Сѣрянинъ, А. Дмитріевскій* (Цивильскъ); *А. Вачинскій* (Холмъ); *П. Хлѣбниковъ* (Тула); *М. Беккеръ* (Винница); *С. Д- цевъ* (Москва); *В. Сахаровъ* (Тамбовъ); *И. Барковскій, Э. Заторскій* (Могилевъ губ.); *Л. Беркманъ* (Бѣлостокъ); *Я. Полушкинъ* (с. Знаменка); *Н. Кузнецовъ* (Иваново-Вознесенскъ); *ученики Кіево-Печерской гимназіи Л.* и *Р.*; *И. Никольскій* (Очаковъ).

№ 148 (3 сер.). Опредѣлить сумму ряда

$$1^2 + n^2 + \left[\frac{n(n-1)}{1.2}\right]^2 + \left[\frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3}\right]^2 + \cdots$$

Возвышая въ квадратъ выраженіе:

$$(1+x)^n = 1 + nx + \frac{n(n-1)}{1.2}x^2 + \cdots + \frac{n(n-1)}{1.2}x^{n-2} + nx^{n-1} + x^n,$$

найдемъ, что коэффиціентъ при x^n равенъ:

$$1 + n^2 + \left[\frac{n(n-1)}{1.2}\right]^2 + \left[\frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3}\right]^2 + \cdots$$

Но такъ какъ $(n+1)$-й членъ разложенія

$$(1+x)^{2n}$$

равенъ

$$\frac{2n(2n-1)(2n-2)\ldots.(n+1)}{1.2.3\ldots.n}x^n,$$

то

$$1+n^2+\left[\frac{n(n-1)}{1.2}\right]^2+\left[\frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3}\right]^2+\cdots=\frac{2n(2n-1)(2n-2)\ldots(n+1)}{1.2.3\ldots.n}.$$

А. Павлычевъ (Иваново-Вознесенскъ); *Я. Соколовъ* (Курскъ); *А. Бачинскій* (с. Любень).

№ 151 (3 сер.). Доказать, что при всякомъ положительномъ a

$$\frac{1+a^2+a^4+\cdots+a^{2n}}{a+a^3+a^5+\cdots+a^{2n-1}}>\frac{n+1}{n}.$$

Неравенства

$$a^{2n}(a-1)>a-1,$$
$$a^{2n-1}(a^2-1)>a^2-1,$$
$$a^{2n-2}(a^3-1)>a^3-1,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$a^{n+1}(a^n-1)>a^n-1$$

даютъ:

$$na^{2n+1}-(a^{2n}+a^{2n-1}+\cdots+a^{n+1})>a+a^2+\cdots+a^n-n$$

или

$$n(1+a^{2n+1})>a+a^2+\cdots+a^{2n}.$$

Раздѣливъ обѣ части этого неравенства на $(1+a)$, получимъ

$$n(1-a+a^2-\cdots-a^{2n-1}+a^{2n})>a+a^3+a^5+\cdots+a^{2n-1},$$

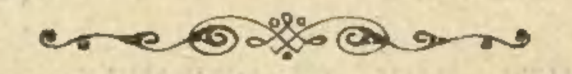
или

$$n(1+a^2+a^4+\cdots+a^{2n})>(n+1)(a+a^3+a^5+\cdots+a^{2n-1}),$$

откуда

$$\frac{1+a^2+a^4+\cdots+a^{2n}}{a+a^3+a^5+\cdots+a^{2n-1}}>\frac{n+1}{n}.$$

Я. Соколовъ (Курскъ); *А. Дмитріевскій* (Цивильскъ); *А. Шантырь* (Спб.).



Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Одесса, 27-го Іюля 1895 г.

„Центральная типо-литографія“, уг. Авчинникова пер. и Почтовой ул., д. № 39.

ОБЗОРЪ НАУЧНЫХЪ ЖУРНАЛОВЪ.

MATHESIS.

1895. — № 3.

Questions d'arithmologie. Par M. *De Rocquigny.* Изъ 23 вопросовъ, предложенныхъ здѣсь авторомъ, отмѣтимъ слѣдующіе:

1) Если $a+b+c+d=0$, то выраженіе $a^2+b^2+c^2+d^2$ представляется въ видѣ суммы трехъ квадратовъ.

2) Если $$T_n = \frac{1}{2}n(n+1),$$ то

$$T_1 T_n + T_2 T_{n-1} + T_3 T_{n-2} + \ldots + T_n T_1 = \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)(n+4)}{1.2.3.4.5}.$$

3) Если a и b суть цѣлыя числа, то произведенія суммы какихъ либо двухъ изъ четырехъ треугольныхъ чиселъ T_{a-1}, T_a, T_{b-1}, T_b на сумму двухъ остальныхъ есть также сумма двухъ нѣкоторыхъ треугольныхъ чиселъ.

4) Сумма послѣдовательныхъ чиселъ

$$n^2, (n+1)^2, (n+2)^2, \ldots, (n+1)^2-1$$

равна $$6(1^2+2^2+3^2+\ldots+n^2).$$

5) Произведеніе двухъ послѣдовательныхъ треугольныхъ чиселъ равно половинѣ нѣкотораго треугольнаго числа.

6) Сумма $T_{n-2}T_{n+2}+1$ есть полный квадратъ.

7) $$T_{n-3}+T_{n-1}+T_{n+1}+T_{n+3} = n^2+(n+1)^2+3^2.$$

8) $$(T_{n-2}+T_n)(T_{n-1}+T_{n+1}) = T_{n^2-1}+T_{n^2+1}.$$

9) Сумма произведеній по два изъ четырехъ послѣдовательныхъ нечетныхъ чиселъ не можетъ быть точною степенью.

10) Сумма произведеній по два изъ трехъ какихъ нибудь нечетныхъ чиселъ не можетъ быть полнымъ квадратомъ.

11) $1^2+5^2+9^2+\ldots+(4n-3)^2+(n^2-n)^2+(2n)^2 = 1^2+3^2+5^2+\ldots+(2n-1)^2+(n^2+n)^2$.

Sur quelques coniques du plan d'un triangle ABC. Par *J. Neuberg.* I. Прямая, параллельная данному направленію l, пересѣкаетъ стороны тр-ка AC, AB, BC въ точкахъ B_1, C_1, A_1; пусть прямыя BB_1 и CC_1 пересѣкаются въ точкѣ M. При перемѣщеніи сѣкущей $A_1B_1C_1$ точка M описываетъ коническое сѣченіе Σ_a, проходящее черезъ вершины тр-ка ABC. Центръ кривой Σ_a есть средина A′ стороны BC. Пусть прямыя, параллельныя l и проходящія черезъ A, B, C, пересѣкаютъ противоположныя стороны въ α, β, γ; обозначивъ черезъ α_1 пересѣченія прямыхъ $\beta\gamma$ и BC, черезъ β', γ' пересѣченія $A\alpha_1$ съ $B\beta$ и $C\gamma$, замѣтимъ, что $B\beta'.C\gamma'$ = квадрату полудіаметра кривой, паралллельнаго l. Такимъ образомъ извѣстна пара сопряженныхъ діаметровъ кривой Σ_a, черезъ что можно найти и оси этой кривой.

II. Пусть α есть какая нибудь точка на сторонѣ BC тр-ка ABC, α_1 и α_2— проэкціи ея на CA и AB. При перемѣщеніи точки α прямая $\alpha_1\alpha_2$ обертываетъ параболу P_a, касающуюся сторонъ AC и AB. Если α совпадаетъ съ C ил

B, то $\alpha_1\alpha_2$ совпадаетъ съ высотами тр-ка BB′ и CC′, слѣд. парабола P_a касается этихъ высотъ. Фокусъ P_a есть основаніе A′ высоты AA′; директрисса P_a есть прямая B′C′, а полупараметръ равенъ разстоянію A′ отъ B′C′. Свойства параболы P_a приводятъ къ слѣдующей теоремѣ: *Прямая, соединяющая проэкціи точки α стороны* BC *на стороны* AB *и* AC, *пересѣкаетъ высоты* BB′ *и* CC′ *въ такихъ двухъ точкахъ, что перпендикуляры въ этихъ точкахъ къ тѣмъ же высотамъ пересѣкаются на сторонѣ* BC.

III. Пусть H какая нибудь точка плоскости ABC; A′, B′, C′—точки пересѣченія прямыхъ AH, BH, CH съ сторонами тр-ка BC, CA, AB. Черезъ какую нибудь точку α на BC проводимъ прямыя $\alpha\alpha_1 \parallel BH$ и $\alpha\alpha_2 \parallel CH$, пересѣкающія AC и AB въ α_1 и α_2. Прямая $\alpha_1\alpha_2$ обертываетъ параболу Q_a, касающуюся прямыхъ AB, AC, BB′, CC′. Фокусъ этой параболы совпадаетъ съ пересѣченіемъ окружностей ABB′ и ACC′, а директриссой ея служитъ прямая, соединяющая ортоцентры тр-въ ABB′ и ACC′.

Sur les premiers principes de la métagéométrie et de la géométrie rimannienne*). Par *P. M.* Принимая опредѣленія прямой и плоскости, данныя Cauchy, и допуская, что 1) разстояніе CE точки C прямой AB отъ внѣшней точки E опредѣляется разстояніями AB, CA, CB, EA, EB; 2) разстояніе DE точки D плоскости ABG отъ внѣшней точки E опредѣляется разстояніями AB, BG, GA, DA, DB, DG, EA, EB, EG, авторъ доказываетъ слѣдующія предложенія:

1) Прямая AC совпадаетъ съ прямой AB, если точка C находится на AB.

2) Плоскость ABD совпадаетъ съ плоскостью ABG, если точка D лежитъ въ плоскости ABG.

3) Если точки M и N лежатъ въ плоскости ABG, то и вся прямая MN лежитъ въ этой плоскости.

4) Двѣ произвольныя прямыя въ плоскости Римана пересѣкаются въ двухъ точкахъ, разстояніе между которыми постоянно.

Примѣч. Понятіе о разстояніи разсматривается какъ элементарное, не приводимое къ простѣйшимъ понятіямъ.

Sur un théorème d'arithmétique. Par *M. Meurice.* Другое доказательство эмпирической теоремы Laisant'a. (См. Обзоръ „Mathesis" 1895 г. № 2).

Bibliographie. Lezioni di Mecanica razionale. *Di F. Castellano.* Torino. 1894.

Trattato di Aritmetica razionale. Per *G. Gabrieri.* Padova 1894. Prix: 2 fr.

Abrégé de la théorie des fonctions elliptiques. Par *Ch. Henry.* Paris. 1895. Prix: 3 fr.

Solutions de questions proposées. №№ 884, 898, 931, 958.

Questions d'examen. №№ 676—681.

Questions proposées. №№ 1010—1013.

Д. Е.

1895. — № 4.

Propriétés concernant les triangles d'aire maximum inscrits dans l'ellipse.)** Par M. M. *Deprez* et *Tzitzéica.* Если T есть тр-къ съ наибольшею площадью, вписанный въ эллипсъ, то

1) Точка Lemoine'а тр-ка T описываетъ эллипсъ.

2) Точка, взаимная съ ортоцентромъ тр-ка T, описываетъ эллипсъ.

3) Центръ круга 9-ти точекъ въ тр-кѣ T описываетъ эллипсъ.

---

*) Метагеометрія или идеальная геометрія заключаетъ въ себѣ всѣ системы геометріи: Эвклида, Лобачевскаго и Римана.

**) См. Обзоръ „Mathesis" 1895. № 2.